2.

Die Abtragung

des

Gelenkknorpels

bei

Exarticulationen.

Von

Eduard Zeis,

Professor in Marburg.

Marburg.

Elwert'sche Universitäts-Buchhandlung.

1848.

Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung lasse ich mit dem festen Vertrauen, durch sie überzeugend zu wirken, und etwas zum Wohle der Menschheit beizutragen, in die Welt treten.

Nur eine Befürchtung habe ich dabei, die nämlich, dass man mir es zum Vorwurf machen wird, dass ich nur eine einzige am Lebenden gemachte Beobachtung als Beweis hinzugefügt habe, und ebenso mich nur auf ein einziges Experiment an einem Thiere berufe.

Was die Erfahrungen an Menschen betrifft, so würde ich bei der Kleinheit der Marburger Verhältnisse vielleicht sehr lange warten müssen, bis sich mir wieder einmal eine Gelegenheit zu einer Exarticulation darböte. Mit einer Reihe von Versuchen an Thieren bin ich gegenwärtig beschäftigt. Hierzu sind aber wenigstens mehrere Monate nöthig, und da gegenwärtig viele Aerzte, namentlich Militärärzte, Ver-

anlassung zu Amputationen in den Gelenken haben, so ziehe ich es, mir die Veröffentlichung meiner künftig sowohl an Menschen als an Thieren zu machenden Erfahrungen und Beobachtungen für eine spätere Zeit versparend, vor, diese Abhandlung, wie sie ist, nicht länger zurückzuhalten. Ich hoffe daher, dass diejenigen Aerzte, welche mit dem Bromfield'schen Verfahren Versuche am Lebenden anstellen sollten, ihre Erfahrungen, sei es für oder wider, ebenfalls veröffentlichen werden.

Der Rath den Gelenkknorpel bei Exarticulationen zu entfernen ist, wie es scheint, zuerst von Bromfield[1]), und zwar insbesondere für die Exarticulation des Oberarmes ertheilt worden. Er sagt nämlich: „Ich hätte oben anmerken sollen, dass ich, wenn die Gelenkpfanne nicht cariös ist, ehe ich die Enden der Gefässe vorziehe, den Knorpel, der diese Gelenkpfanne überzieht, mit dem Messer absondere, und sodann den Knochen mit trockener Charpie bedecke, die ich so lange liegen lasse, bis sie von freien Stücken abfällt, da man dann gemeinlich schon das frische Fleisch aus dem Knochen hervorragen sieht".

Jaeger[2]) giebt an, dass bereits Heister dasselbe gethan habe, mir ist es jedoch nicht gelungen

---

1) William Bromfield, chirurgische Wahrnehmungen. A. d. Engl. Leipzig 1774. 8. Seite 172.

2) Walther, Jaeger und Radius, Handwörterbuch der gesammten Chirurgie und Augenheilkunde. 1r Bd. Leipzig 1836. Artikel: Amputatio in contiguitate. Seite 320 bei der Exarticulation der Finger.

die hierauf bezügliche Stelle bei Heister aufzufinden. Später haben sich zu Gunsten dieses Verfahrens verschiedene Wundärzte ausgesprochen, aber obwohl sich unter denselben Namen erster Grösse befinden, so ist ihre Empfehlung doch unbeachtet geblieben, denn wenn das Bromfieldsche Verfahren auch nicht ganz vergessen ist, so behaupte ich doch jedenfalls nicht zu viel, wenn ich sage, dass die Abtragung der Gelenkknorpel bei Exarticulationen gegenwärtig nicht allgemein gebräuchlich ist.

Als Freunde des Bromfieldschen Verfahrens sind vorzüglich Folgende zu nennen:

A. G. Richter[1]) spricht sich darüber in dieser Weise aus: „Man nahm sich sonst sorgfältig in Acht, die knorpelichte Ueberfläche des Knochens bei dieser Operation (Amputation im Kniegelenk) nicht zu verletzen. Es scheint aber, dass diese Vorsicht unnöthig, ja dass es sogar rathsam ist (Bromfield), die ganze knorpelichte Ueberfläche des entblössten Knochenkopfes abzuschneiden; man macht dadurch die Knochenfläche nicht allein gleich und eben, sondern man beschleunigt auch die Heilung; denn die entblösste schwammigte Knochensubstanz überzieht sich eher mit Fleisch, als die knorpelichte Ueberfläche“.

Klein[2]) sagt: „Wohl weis ich, dass auch aus

---

1) A. G. Richter's Anfangsgründe der Wundarzneykunst. Bd. 7. Götting. 1804. Seite 192. §. 237.

2) C. Klein, practische Ansichten der bedeutendsten chir. Operationen auf eigne Erfahrungen gegründet. Erstes Heft. Stutt-

dem Knorpel sich neue Fleischwärzchen bilden, aber die Heilung erstreckte sich doch ganz ungewöhnlich auf mehrere Wochen, während welcher immer durch einen Winkel (wenn sich auch alles schön angelegt hatte) Eiter ausflos, — ich glaube die Heilung würde schneller vor sich gehen, wenn auch die Knorpelfläche des Schulterblattes abgeschnitten würde. Bey dem sechsten (Kranken) verfuhr ich auf diese Art, und in der dritten Woche war er völlig geheilt".

Bona[1]), welcher als russischer Militärarzt bei den von Klein verrichteten Operationen von exarticulatio humeri anwesend war, referirt zuerst wörtlich nach Klein, fährt aber dann fort[2]): „ferner überzeugte ich mich völlig von der Schädlichkeit die Synovial- und Kapselmembran nebst der Knorpelfläche sitzen zu lassen. Diese Theile können sich nur bei energischer Constitution und unversehrter Säftemasse mit Fleischwärzchen bedecken, indem sie sonst geneigt sind, statt in adhäsive nur in erysipelatöse Entzündung überzugehen: von der Synovialmembran hat man noch ausserdem zu befürchten, dass der durch das Wundfieber nothwendig erfolgende Erethismus dieselbe nicht zu einer vermehrten krankhaften Secretion und endlicher Exulceration verstimme. Daher erstreckte sich

---

gart und Tübingen 1816. 4. Seite 7—26. Exstirpation des Oberarmes aus dem Gelenke.

1) Bona, med. chir. Denkwürdigkeiten, in Graefe und Walthers Journal. Band 6. Seite 315 ff.

2) Ibid. S. 338.

auch wohl die Heilung so sehr in die Länge, denn fast immer floss durch einen Winkel, wenn sich auch alles schön angelegt hatte, ein ichoröser Eiter, wodurch oft lange nachher noch Abscesse veranlasst wurden. Ich bildete mir daher den Grundsatz, bei künftigen Fällen der Art nicht nur die Synovial- und Kapselmembran, sondern selbst die Knorpelfläche dreist abzuschneiden. Diese kleine Verzögerung, sowohl der Operation, als der Schmerzen, wird durch Ersparung künftiger vollkommen ausgeglichen".

Jaeger[1]) bemerkt bei der Exarticulation des Oberarmes: „Die Abtragung des Gelenkknorpels (Bromfield, Robinson) mit einem Scalpelle scheint mir nicht so ganz verwerflich zu sein, als man allgemein annimmt, weil dadurch die Heilung offenbar etwas beschleunigt wird".

Samuel Cooper[2]) drückt sich hierüber in folgender Weise aus: „Sinuses, very difficult to heal, and discharging a thin fluid are not unfrequent after this operation. They were adscribed by Alanson to the slowness, with which the cartilage of the glenoid cavity exfoliates. In some instances, in which the excision of this cartilage was performed, the patient, soon recovered; while in certain other cases, in which

1) A. a. O. S. 401.

2) Samuel Cooper. The first lines of the practice of surgery etc. 3. edit. London 1813. 8. Seite 606. Amputation at the shoulder-joint.

this measure was neglected, incurable fistulae afflicted the patients for many months after the amputation".

Endlich hebe ich noch aus, wie R. Watson-Robinson[1]) sich hierüber äussert: „Mr. Bromfield empfiehlt den Gelenkknorpel mit einem Messer abzuschälen, weil die zur Beendigung der Exfoliation (die nach seiner Meinung jedesmal erfolgen musste) erforderliche Zeit die Heilung sehr langweilig mache. Mr. Alanson hingegen widersetzt sich diesem Vorschlage, und bemerkt sehr richtig, der Knorpel werde Fleischwärzchen ansetzen, und sich mit den weichen Theilen vereinigen; und wenn ja in dergleichen Fällen Exfoliation statt finde, so dürfe man sie blos als die Wirkung der trocknen Charpie ansehen, die beim Verbande gebraucht worden ist. In dem gegenwärtigen Falle wurde die Heilung durch die langsame Vereinigung des Knorpels und der weichen Theile aufgehalten. Es bildete sich ein Sinus, und es wurde eine Menge von einer klebrichten, gliedwasserartigen Flüssigkeit abgesondert. Ich sehe nicht ein, wie einiger Nachtheil daraus entstehen könnte, wenn man sowohl die Gelenkhöhle (socket) als auch die Spitze des Acromiums wegnimmt; unsere Arbeit würde verkürzt, und die

---

1) R. Watson-Robinson, Geschichte eines complicirten Beinbruches am Oberarmknochen von einer Schusswunde, welche die Amputation desselben aus dem Schultergelenke nothwendig machte. (Aus dem Edinburgh Medical and surgic. Journal. Nr. III. p. 289) In Siebold's Chiron. Bd. 2. Sulzbach 1806 — 1809. Seite 225.

Fläche des Stumpfes runder und ebener werden, wenn man dieses Verfahren befolgte".

Während die genannten Wundärzte darin übereinstimmen, dass sie die Zurücklassung des Gelenkknorpels in Exarticulationswunden für schädlich halten, indem dadurch die Heilung aufgehalten werde, sind sie, wie man bemerkt haben wird, darin verschiedener Ansicht, ob man den Knorpel allein abschälen, oder weiterhin einen Theil des Knochens absägen soll. Weiter unten werde ich hierauf wieder zurückkommen.

Loder[1]) sagt bei der Beschreibung der Exarticulation eines Fingers, wobei der Gelenkknorpel nicht abgelöst wurde, in einer Anmerkung: „Die Ablösung der Knorpel finde ich bei der Amputation aus dem Gelenke nicht nöthig. Ich kann mich zwar nur auf meine Erfahrung bei der Abnehmung kleinerer Glieder berufen, glaube aber, dass grosse Glieder keine Ausnahme hierin machen. Allenfalls würde ich den Knorpel nur scarificiren, um ihn in Entzündung zu setzen".

Dass dieses Scarificiren des Knorpels den Zweck, zu welchem das Abschälen desselben dienen soll, nicht erfüllen kann, werde ich später beweisen, und ich mache hier nur darauf aufmerksam, dass Loder demnach eigentlich zu den Gegnern dieses Verfahrens zu rechnen ist. Als Freunde desselben werden noch Sue und Schmucker[2]) genannt. Da ich jedoch nicht im

---

1) Just Christian Loder, chir. med. Beobachtungen. 1r B. Weimar 1794. 8. Seite 76.

2) J. L. Schmucker, chir. Wahrnehmungen. Berlin 1785.

Stande gewesen bin, deren Schriften vergleichen zu können, so gehe ich darüber hinweg.

Mehr oder weniger entschieden als Gegner der Entfernung der Knorpel bei Exarticulationen treten folgende Wundärzte auf. v. Walther[1]) spricht sich darüber mit diesen Worten aus: „Die schwierigere und langsamere Heilung der Gelenkamputationswunden wird auch von Brasdor eingestanden. Zwei Ursachen derselben werden angegeben. Der Abgang hinreichender Fleischmassen zur Bedeckung des Knochenstumpfes, und die geringe Neigung der Knorpelscheibchen der Gelenkenden der Knochen, sich mit den weichen Theilen zu vereinigen".

„Das Knorpelscheibchen des Gelenkendes eines Knochens oder vielmehr der ihm anliegende synovialhäutige Ueberzug, hat als solcher keine Neigung zur Vereinigung mit dem Zellgewebe, Muskelfleisch und Haut. Man hielt ihre Vereinigung für gänzlich unmöglich, und glaubte, dass ein solcher Knorpel sich vor der Zusammenwachsung exfoliiren müsse. Da nun die Exfoliation der Knorpel ein sehr langwieriger, und erst späte zu beendigender Process ist, so suchte man darin einen Grund der späten Heilung solcher Amputationswunden. Sabatier, welcher den Stumpf eines Armes zergliederte, an welchem er einige Zeit vorher

---

1) Ph. Fr. Walther, Abhandlungen aus dem Gebiete der practischen Medicin, besonders Chirurgie und Augenheilkunde. 1r Bd. Landshut 1810. 8. Ueber die Amputation in den Gelenken u. s. w. Seite 97.

die Hand exarticulirt hatte, fand die Knorpel im natürlichen Zustande, nur von etwas veränderter Farbe, übrigens keine Spur einer vorausgegangenen Exfoliation. Die Haut war unmittelbar an die Gelenkfläche derselben angewachsen. Das nämliche geschah nach einer Gelenkamputation, welche Andouillé verrichtete, und in anderen Fällen deren Brasdor Erwähnung thut. Auch nach den von mir verrichteten Exarticulationen habe ich keine Erscheinung wahrgenommen, welche auf eine geschehene merkliche oder unmerkliche Exfoliation zu schliessen berechtigte".

Da v. Walther auf Sabatier Bezug nimmt, so führe ich diese betreffende Stelle selbst an. Bei diesem Schriftsteller[1]) ist nämlich Folgendes zu lesen: „Auch ich habe dieselbe (die Amputation der Hand im Gelenk) schon vor langer Zeit, und ohne die geringste Schwierigkeit gemacht. Der Kranke litt wenig. Es erfolgte nur eine mässige Entzündung. Die Gelenkoberflächen bedeckten sich schnell mit gutem Fleische; hauptsächlich kam das Eiter von der inneren Seite des Vorderarms, wo es an der Sehnenscheide Gänge gemacht zu haben schien. Anfangs war dies Eiter gutartig, in der Folge entartete es zwar, allein es nahm nachher seinen gutartigen Charakter wieder an. Man kann aus diesen Veränderungen des Eiters keine Folgerungen gegen die Amputation in den Gelenken herleiten, denn ich hatte diese wegen eines Krebsge-

1) Sabatier's Lehrbuch für praktische Wundärzte u. s. w. A. d. Franz. v. Borges. 3ter Theil. Berlin 1799. 8. Seite 304—05.

schwüres gemacht, welches der Kranke an den Narben der ihm in der Schlacht bei Malplaquet abgehauenen Finger bekommen hatte. Auch zeigte die Folge, dass der Kranke verdorbene Säfte hatte. Er starb sechs Monate nachher an einem neuen Krebsgeschwür, welches an dem operirten Arme am Ellenbogen ausgebrochen war. Die Narbe an dem operirten Stumpfe war erst nach vier Monaten zu Stande gekommen. Die Haut hatte sich von der einen Seite zur andern dergestalt über denselben gezogen, dass die Narbe seinen kleinen Durchmesser durchschnitt. Als ich ihn nach dem Tode untersuchte, so fand ich die Haut mit den Knorpeln verwachsen, auch war die Farbe der letztern verändert, allein sie schienen sich nicht exfoliirt zu haben".

Der Uebersetzer Borges fügt die Bemerkung hinzu: „Dieselbe Bildung der Narbe habe ich zu Mainz bei einem französischen Chasseur gesehen, dem die Hand im Gelenke abgehauen war. Der Knorpel blätterte sich nicht ab, sondern es keimten in kurzer Zeit neue Fleischwärzchen hervor, die zur Bildung des guten Stumpfes vieles beitrugen. Die Heilung kam in zwei Monaten völlig, und ohne die geringste Störung zu Stande".

Ich bin überzeugt, dass v. Walther von der Hochachtung, die ich für ihn, meinen ehemaligen Lehrer, hege, so sehr überzeugt ist, dass ich mir wohl, ohne befürchten zu müssen missverstanden zu werden, erlauben darf folgende Bemerkung zu machen. Der Stand der Wissenschaft vor 38 Jahren, und noch mehr

der zu der Zeit wo Sabatier und Andouillé schrieben, machte es wohl möglich, dass man Massen, welche sich an einem Amputationsstumpfe zwischen dem Knochen und der darüber angeheilten Haut befanden, für den noch vorhandenen Knorpel halten konnte. Gegenwärtig würde eine solche Behauptung nicht mehr so ohne genaue Beweisführung hingestellt werden dürfen; namentlich nicht in einem Falle, wo wie bei Sabatier, die Vernarbung erst nach vier Monate langer Eiterung zu Stande kam. Derselbe hat sich daher wahrscheinlich durch weissliche Narbenmassen, die für das blose Auge Aehnlichkeit mit Knorpel hatten, täuschen lassen, die sich aber bei der mikroscopischen Untersuchung sicher nicht als Knorpel erwiesen haben würden. Dass die Wunden von Gelenkamputationen schwieriger und langsamer heilen als andere Amputationswunden stellt v. Walther in der oben angeführten Stelle, mit Bezugnahme auf Brasdor, nicht in Abrede. Nur hinsichtlich der Ursache ist er der Ansicht, dass die Knorpel hieran keine Schuld haben, obgleich er doch selbst ausspricht: „das Knorpelscheibchen des Gelenkendes eines Knochens, oder vielmehr der ihm anliegende synovialhäutige Ueberzug, hat als solcher keine Neigung zur Vereinigung mit dem Zellgewebe“. v. Walther entfernt sich daher von den Anhängern der Ansicht, dass es zweckmässig sei den Knorpel abzutragen, nur insofern als er ausspricht, dass er die Vereinigung der Weichtheile mit dem Knorpel nicht für unmöglich, die Exfoliation desselben nicht geradezu für nothwendig hält. Wohl weis und fühle ich,

dass man höchst ungerecht werden kann, wenn man sich an die vor 38 Jahren ausgesprochene Ansicht eines Mannes hält, der seitdem mit der Wissenschaft immer fortgeschritten ist, und vielleicht Manches, was er damals für richtig hielt, gegenwärtig selbst nicht mehr anerkennt, aber da das Werk, in welchem sich die angezogene Stelle befindet, eine so grosse Verbreitung erfahren hat, und einen so grossen anerkannten Werth besitzt, hielt ich es für nothwendig, hierüber nicht mit Stillschweigen hinzugehen. Ich zweifle daher nicht im Geringsten, dass v. Walther gegenwärtig von seiner damals ausgesprochenen Ansicht abzugehen bereit ist.

Bei Rust[1]) liest man folgende Stelle: „Nach vollendeter Exarticulation haben einige Wundärzte es für nöthig gehalten das Schulterblatt, nämlich die Gelenkfläche desselben, und den hervorragenden Theil des Acromions noch einer besonderen Behandlung zu unterwerfen. Bromfield trägt die Gelenkknorpel mit dem Messer ab, Faure, Brown, Robinson und Fraser wollen, Theils der besseren Vereinigung wegen, Theils um den Stumpf gleichförmiger zu machen, das Acromion, die Pfanne, und den processus coracoideus mit der Säge wegnehmen. Dies ist indes nur dann nothwendig, wenn diese Theile wirklich krankhaft ergriffen angetroffen werden“. Es scheint demnach als ob Rust blos dies letztere Verfahren

1) Joh. Nepom. Rust, Handbuch der Chirurgie. Bd. 1. Artikel: Amputatio brachii. Seite 605.

tadeln wolle, über das Abtragen des Gelenkknorpels aber gar kein Urtheil ausgesprochen habe.

Entschiedener spricht sich Langenbeck[1]) aus: „Richter ist mit Bromfield der Meinung, die knorpelige Ueberfläche abzuschneiden, „weil sich die entblösste Knochenfläche zum Hervorschiessen der Granulationen besser eigne". Das ist aber ganz überflüssig, da der Lappen an den unverletzten knorpeligen Ueberzug eines Gelenkkopfes gelegt, schnell anheilt. (ich habe sogar gesehen, dass Granulationen aus den Sehnen hervorkeimten.)"

Dass man im Jahre 1830 den Beweis, dass Knorpel um so mehr im Stande sein müssten Granulationen zu produciren, von den Sehnen her nehmen konnte, ist begreiflich und verzeihlich. Im Jahre 1848 aber, seitdem wir kennen gelernt haben, wie vollständig getrennte Sehnen durch Zwischensubstanz zusammenheilen können, während Knorpelverletzungen auf keine Weise heilen, ist der Werth einer solchen Beweisführung leicht zu beurtheilen.

Der Vollständigkeit halber führe ich noch an wie Grossheim und Blasius die Frage, ob die Gelenkknorpel bei Exarticulationen zu entfernen seien, abhandeln. Grossheim[2]) erklärt dies Verfahren ebenso wie das Scarificiren nach Loder für „mindestens

---

1) C. J. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie der chirurg. Krankheiten. 4ter Band. Götting. 1830. Seite 332.

2) Grossheim, Lehrbuch der operativen Chirurgie. 2ter Thl. Berlin 1831. Seite 615.

unnöthig". Nach Blasius dagegen [1]) „ist beides zu unterlassen". Wie sich mit diesem kurz abfertigenden und durchaus nicht begründeten Urtheile eine andere Stelle in demselben Buche [2]) vereinigen lässt, vermag ich nicht einzusehen. Blasius sagt daselbst: „Mit Recht ist aber gegen die Exarticulationen einzuwenden, dass die überknorpelten Gelenkflächen mit den weichen Theilen wegen der Ungleichheit ihrer Vitalität sehr selten durch schnelle Vereinigung, überhaupt aber schwer und langsamer verheilen, als bei der Amputation der Knochenstumpf, dessen Vitalität an sich höher und durch die mechanische Trennung noch mehr angeregt ist, und man kann im Allgemeinen annehmen, dass die Heilung der Wunde nach einer Exarticulation mindestens noch einmal so lange dauert, als nach einer Amputation, ein Umstand, der nicht blos an sich, sondern bei geschwächten Personen insbesondere wichtig ist, namentlich an den grösseren Charniergelenken". Was soll man aber sagen wenn man ferner in demselben Buche liest [3]): „Nach Bromfield, Schmucker, Richter u. A. soll man von der zurückbleibenden Gelenkfläche den Knorpel abtragen, weil er sich immer exfoliiren müsse, und dies die Heilung verzögere, doch verhindert der Knorpel so wenig wie der Knochen die Heilung der Wunde durch Adhäsion, und bei eiternden Wunden erfolgt jene Exfoliation keineswegs immer".

---

1) Blasius Akiurgie. III. Bd. 2. Abthl. Seite 978.

2) A. a. O. Seite 852.

3) A. a. O. Seite 882.

Hier muss man wenigstens sagen, dass in diesen Aeusserungen ein Widerspruch besteht, und dass man nicht wissen kann, was Blasius wirkliche Meinung nun eigentlich ist.

Auch Lisfranc gehört zu den Gegnern des Bromfield'schen Verfahrens. Er sagt nämlich: „Mais n'omettons pas de faire remarquer qu'on ne craint plus aujourd'hui la lésion des cartilages articulaires siégeant sur les os épargnés par l'opération; Callisen, Richter, Bromfield, et, après eux, A. Cooper et Gensoul, ont avançé qu'en les découpant on favorise la cicatrisation; je crois, d'aprés un assez grand nombre de faits, qu'elle a lieu tout aussi facilement sans cette précaution".

„J'ai souvent eu occasion, sur les cadavres qui servoient à la maneuvre de mes cours de médecine opératoire, d'examiner les cartilages des plaies résultant d'amputations pratiquées dans la contiguité des os; le plus ordinairement j'ai rencontré l'adhérence du lambeau à la surface cartilagineuse, mais, dans des cas assez rares, cette adhérence manquait complétement, et les parties molles étoient mobiles sur cette surface; aucun liquide ne la baignait".

„On a dit que les cartilages articulaires pouvoient se détacher sous forme de coque, après les amputations, et se porter ensuite à l'exterieur. Je ne nie

---

1) J. Lisfranc, Clinique chirurgicale de l'hôpital de la Pitié. Paris 1841. 8. Tome 1. S. 503.

point ce fait, mais je ne l'ai jamais observé, quoique j'aie pratiqué un très grand nombre de ces opérations".

Die grosse Autorität Lisfranc's allein kann mich jedoch nicht bestimmen Etwas so wenig Bewiesenes für wahr anzuerkennen, denn nicht nur dass Lisfranc ebenso wie Andouillé, Sabatier und v. Walther unterlassen hat, durch Mikroscopie den Nachweis zu liefern, dass das, was er für den noch übrig gebliebenen, und mit den Weichtheilen verwachsenen Knorpel hielt, wirklich solcher, und nicht blos Narbenmasse war, sondern er hat auch versäumt anzugeben, wie lange nach geschehener Exarticulation die Fälle zur Untersuchung kamen, wo die Weichtheile angeblich mit dem Knorpel verwachsen waren, und von welcher Zeit dagegen diejenigen herrührten, bei denen noch keine Vereinigung bestand. Ueber noch viele andere Fragen werden wir von Lisfranc im Dunkeln gelassen, denn es handelt sich hier darum, ob der letztere Zustand nicht blos ein Uebergangs- und Vorbereitungsstadium zur Verwachsung ist. Namentlich hat Lisfranc nicht angegeben, wie sich die Weichtheile in diesen letzteren Fällen verhielten, ob die Wunden, während sich über dem Knorpel eine freie, allerdings nicht mit Flüssigkeit gefüllte Höhle befand, bereits vollkommen vernarbt waren, oder ob fistulöse Oeffnungen und Gänge bestanden. Dass Lisfranc den Knorpel niemals wie Eier- oder Nussschaalen (coques) abgehen sah, will ich wohl glauben, denn auch die Vertheidiger der Ansicht, dass die Gelenkknorpel erst zerstört werden müssen, bevor Verwachsung der zur Bedeckung die-

nenden Weichtheile erfolgen könne, haben meines Wissens niemals behauptet, dass die Losstossung des Knorpels in dieser Weise geschehe. Da nun bei Lisfranc alle diese Angaben der näheren Umstände fehlen, so kann ich seine Behauptung, welche überhaupt nur als eine Bemerkung so nebenbei hingeworfen ist, nur für ganz unerheblich und gewichtlos ansehen.

Noch eine Anzahl anderer Wundärzte namentlich Mursinna, A. Cooper, Dupuytren und Andere rathen, wo ein Finger ganz wegzunehmen ist, diesen nicht zu exarticuliren, sondern den Kopf des Mittelhandknochens entweder sogleich oder nachträglich abzusägen, weil derselbe unbequem und entstellend sei, und die Wunde nach der Exarticulation langsamer heile [1]). Dieser Rath heisst somit ebensoviel als, man exarticulire gar nicht, sondern amputire lieber, wenigstens bei der Wegnahme der Finger, was, weil nach der Entfernung des Kopfes des Mittelhandknochens die Lücke kleiner wird, als wenn man ihn zurücklässt, allerdings noch einen andern Grund für sich hat. Auf ähnliche Weise haben Robinson, Fraser und Lisfranc vorgeschlagen zur Abrundung der Schulter und zur Beförderung der schnellen Vereinigung nach der Exarticulation des Oberarmes das Acromion abzusägen, welches Verfahren, wie bereits erwähnt, von Rust getadelt, und auch von Jaeger [2]) schwierig und verwerflich genannt wird. Viele Schriftsteller, bei denen

1) Blasius a. a. O. S. 917. und S. 976.

2) A. a. O. Seite 401.

man Etwas über die Abtragung der Knorpel bei Exarticulationen zu finden erwarten sollte, gedenken derselben gar nicht, selbst Schreger[1]) erwähnt den Bromfield'schen Rath nur kurz, ohne jedoch ein Urtheil darüber auszusprechen.

Es stehen sich somit zwei Ansichten gegenüber, von denen die eine dahin geht, dass die Heilung der Exarticulationswunden durch die Anwesenheit des Gelenkknorpels aufgehalten werde, indem die zur Bedeckung der Gelenkfläche bestimmten Weichtheile mit ihm keine schnelle Vereinigung eingehen können, und dass er exfoliirt werden müsse, bevor Granulationen an seine Stelle treten können, dass es daher besser sei ihn abzuschälen, und von denen die andere das Gegentheil von allen dem ausspricht, und zwar dass die Vereinigung der Weichtheile mit dem Knorpel leicht erfolge, dass die Knorpel unter der Narbe fortbestehen können (Sabatier), dass merkliche oder unmerkliche Exfoliation der Knorpel nicht zu erfolgen brauche und auch wirklich zu bemerken sei (v. Walther). (Die dritte Ansicht, dass es noch vorzüglicher sei den Knochen abzusägen, anstatt blos den Gelenkknorpel abzuschälen, will ich hier nicht weiter in Betracht ziehen, da sie, weiter ausgeführt, beinahe einer vollkommenen Verbannung der Exarticulationen gleichkommt).

---

1) Grundriss d. chir. Op. II. S. 327 und 332.

Die Prüfung, welche von diesen beiden Ansichten die richtige sei, ist der Gegenstand der vorliegenden Abhandlung. Vorher jedoch halte ich es für nöthig in der Kürze Einiges über die verschiedenen Krankheitsformen, welche in den Knorpeln, und zwar den Gelenkknorpeln insbesondere, vorkommen, zu bemerken.

Obwohl wir jetzt über den feineren Bau der Knorpel in viel höherem Grade unterrichtet sind, als noch vor 20 Jahren, und obwohl immer noch manchmal von einem Synovialüberzug der Gelenkknorpel gesprochen wird, so ist ein solcher doch noch von keinem Anatomen nachgewiesen worden. Höchstens dass man ihn von der Kapselmembran aus ein Stück weit über den Knorpel verfolgen kann, wo er nach der Mitte der Gelenkfläche hin verschwindet und sich nicht mehr lösen lässt. Eben deshalb schloss man weiter, dass er immer feiner werdend sich über den Genkknorpel fortsetzen müsse, auch wenn man nicht im Stande sei ihn daselbst zu lösen. Trotz aller Mühe konnte man aber dort nur Pflasterepithelium nachweisen, und musste zugeben, dass Plattdrückung der Knorpelzellen an der Oberfläche der Gelenkknorpel dasselbe Ansehn erzeugt haben konnte.

Auf jeden Fall sind aber die im Irrthume (Blandin, Bonnet[1]), welche annehmen, dass die Synovialmembran, nachdem sie den Knorpel ein kleines Stück weit überzogen hat, sich auf sich selbst zurück-

1) A. Bonnet, Traité des maladies des articulations. Paris 1845. Vol. 1. S. 41. §. 3.

schlage, und sich dann zwischen Knochen und Knorpel fortsetze.

Ebensowenig ist es bisher den Anatomen gelungen durch Injectionen Gefässe in den Gelenkknorpeln nachzuweisen, wohl aber hat man bisweilen durch Entzündung injicirte Gefässe in den Knorpeln wahrgenommen. So sagt z. B. Herbert Majo[1]): „Ich bin geneigt anzunehmen, dass der Knorpel der Entzündung oder einer analogen Veränderung fähig ist. In einem Präparate unsers Museums sieht man injicirte Gefässe vom Knochen aus durch den Knorpel bis zu seiner Synovialseite hingehen, und eins davon deutlich mit einem Gefässe der entzündeten und den Knorpel bedeckenden Synovialmembran anastomosiren". Ich muss indess gestehen, dass mich die Erwähnung der Synovialmembran, welche noch überdies entzündet gewesen sein soll, gegen die Richtigkeit dieser Beobachtung etwas misstrauisch macht. Ich selbst habe einmal am Rande einer ulcerirten Stelle eines Gelenkknorpels eine Reihe feiner, kurzer, parallel nebeneinander verlaufender Gefässe gefunden, welche genau so erschienen, wie man oft die Gefässe von der Sclerotica aus in die Cornea eindringen sieht, und glaube bestimmt behaupten zu können, dass sie sich im Knorpel selbst befanden, bekenne aber, dass ich andere Male bei der ganz gleichen Form der Ulceration der Knorpel keine Spur von Ge-

1) Herbert Majo, Grundriss der speciellen Pathologie mit besonderer Rücksicht auf pathologische Anatomie. A. d. Engl. von Fr. Amelung. 1. Abthl. Darmstadt 1838. S. 98.

fässen entdecken konnte. Lawrence[1]) geht sogar soweit, zu sagen, dass wenn alle anderen Beweise fehlen, dass in Knorpeln Gefässe seien, der Umstand dass die Gelenkknorpel durch Ulceration zerstört werden können, allein hinreiche, ihre Existenz zu beweisen. Richet[2]) dagegen hilft sich auf andere Weise, indem er, weil sich keine Knorpelentzündung nachweisen lasse, auch den Namen Ulceration verbannt, und durch Erweichung, Abnutzung, Zerstörung (érosion) u. s. w. ersetzt wissen will.

Soviel steht indes fest, dass alle Versuche, Knorpel der Gelenke künstlich durch mechanische oder chemische Reizmittel in Entzündung zu versetzen, sowie früher Dörner[3]) auch allen späteren Experimentatoren[4] & [5])

---

1) Astley Cooper's theoret. pract. Vorlesungen über Chir. herausgegeb. von Lee., übers. von Burchard. Erlangen 1845. 8. (die zweite Hälfte ist von Lawrence, Krankheiten der Gelenke, S. 486—497).

2) Richet Recherches pour servir à l'histoire des tumeurs blanches. Annales de la chir. franç. et étrang. Mai et Juni 1844 (Encyclographie des sciences médicales. Bruxelles 1844. Juin. S. 58—77. Juillet. S. 99—119).

3) Man vergleiche dessen treffliche Schrift: Christ. Frid. Dörner, de gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Diss. praes. J. H. F. Autenrieth. Tubingae 1798. 8.

4) Schumer, Diss. de cartilaginum articulorum ex morbis mutatione. Groningae 1836.

5) Ad. Wilh. Otto, Lehrbuch der pathologischen Anatomie des Menschen und der Thiere. 1. Band. Berlin 1830. 8. §. 141 S. 228.

missglückt sind. Vielleicht würde es eher gelingen, wenn man den Angriff, statt auf den Knorpel selbst, auf die Apophysen der Knochen richtete, obwohl Dörner auch dies bereits ohne Erfolg gethan hat. Auf jeden Fall muss es daher auf einem Irrthume beruhen, wenn man gemeint hat, aus Knorpeln Granulationen entspringen zu sehen. Wie derselbe hat entstehen können, werde ich später angeben.

Ebenso negative Resultate haben die Versuche, ob getrennte Knorpel wieder zusammenheilen, geliefert. Wenn dies auch bei den mit einem gefässreichen Perichondrium versehenen Rippenknorpeln einigermassen geschieht, so ist doch bei den Gelenkknorpeln hiervon niemals eine Spur wahrzunehmen gewesen, und wenn es so schien, als ob eine verbindende Zwischenmasse entstanden wäre, so erwies sich dieselbe doch immer nur als Zellgewebe, oder Narbenmasse, niemals aber als neugebildete wirkliche Knorpelsubstanz.

Dörner[1]) fand ein im Kniegelenk einer Katze ein Stück weit abgelöstes Stück Knorpel nach 29 Tagen noch nicht wieder angewachsen, somit zu einer Zeit, welche für die Heilung eines Knochens hingereicht haben würde.

Zur Beantwortung der hiermit verwandten Frage, ob die Natur Etwas zur Ausfüllung von Defecten im Knorpel thue, brachte Dörner bei einer Katze 9 kleine Löcher am Gelenkknorpel des Kniegelenkes an. Nach 29 Tagen erschienen sie, als ob sie eben erst gemacht

1) A. a. O. S. 7. Exp. 6.

worden wären. Am Kniegelenk der andern Seite schnitt er ein rundes Stück aus. Nach der gleichen Zeit fand er hier ebenfalls keine Veränderung, indes war das Loch mit Granulationen ausgefüllt (repletum vero carne nova pauca, rubicunda ex nudato osse proveniente). Nach diesen Worten ist es wahrscheinlich, dass hier bei der Ausschneidung eines grösseren Knorpelstückes der Defect auch mehr in die Tiefe ging, als bei der Anlegung jener 9 kleinen Löcher, und dass dadurch das Hervorsprossen von Granulationen aus der Corticallamelle des Knochens möglich gemacht wurde. Dörner wurde dadurch, dass man an den Gelenkknorpeln nicht die geringste Heilbestrebung wahrnehme, veranlasst auszusprechen, dass sie unter allen Knorpeln am tiefsten stehen. Auch Richet schnitt an Hunden Stücken der Gelenkknorpel aus, und fand, als er die Thiere nach 3—4 Monaten tödtete, dass sich die Knorpelverletzungen gerade so als ob sie erst vor einigen Augenblicken bewirkt worden wären, verhielten.

Wie Richet und Salzmann[1]) berichten, hat Cruveilhier[2]) beobachtet, dass eine durch ein ausgebrochenes Stückchen im Gelenkknorpel entstandene Lücke nach 10 Jahren noch nicht durch nachwachsende Knorpelmasse ausgefüllt war. Wem also die Zeit von

---

1) Valentin Salzmann, über den Bau und die Krankheiten der Gelenkknorpel. (Diss. praeside Bruns.) Tübingen 1845. 8. Seite 11.

2) Cruveilhier, Archives générales de med. 1824.

29 Tagen, während welcher Dörner das Thier, an welchem er den Versuch machte, leben liess, oder die von 3—4 Monaten bei Richet zu gering erscheint, der wird nicht sagen können, dass ein so langer Zeitraum hierzu zu kurz gewesen sei. Obgleich Cruveilhier ein Gewährsmann ist, dem man doch wohl unbedingt trauen darf, und seine Beobachtung mit der Erfahrung Dörners, Richets und gewiss noch Anderer übereinstimmt, so hilft sich Salzmann doch auf andere Weise, indem er diese Beobachtung für zu isolirt dastehend erklärt, als dass man sie als Gegenbeweis gegen eine von ihm aufgestellte Hypothese, über das Nachwachsen der Knorpel betrachten dürfte.

Salzmann spricht die Vermuthung aus, dass die Knorpelkörperchen deshalb die bekannte Anordnung in Reihen haben, weil beim Ausschwitzen des Cytoblastems an der Oberfläche des Knochens die Knorpelzellen sich gerade in den Vertiefungen bilden, welche die keineswegs glatte Oberfläche des Knochens zeigt. Sei eine solche Zelle durch nachkommendes Cytoblastem vorgeschoben, und bilden sich auf dieselbe Weise mehrere Zellen in derselben Vertiefung, so müssen Reihen entstehen, welche zur Knochenoberfläche eine senkrechte Richtung haben. Wirklich könne man oft Knorpelzellenreihen aus einer Knochenvertiefung hervorkommen sehen, in welcher dann zuweilen noch ein Körperchen sitze. Bei jungen Individuen, bei denen die Knochenenden noch nicht verknöchert sind, bemerke man die gleichförmigen Reihen nicht, weil die Bedingung der Reihenbildung, die Lücken im Knochen, nicht gegeben

seien. An der Oberfläche gehen diese Reihen in Folge des Druckes, welchen der Knorpel zu erleiden hat, und endlich der Knorpel selbst, durch Abnutzung und Resorption verloren. Hiermit stehe nun auch die Richtung der Knorpelkörperchen im Einklang. In der Tiefe stehen sie langgestreckt mit ihrem längsten Durchmesser senkrecht auf dem Knochen. In der Mitte des Gelenkknorpels stehen sie ohne Ordnung oder in Haufen beisammen, und die Knorpelkörperchen sind rund, nierenförmig, oder durch gegenseitigen Druck eckig u. s. w. An der freien Oberfläche endlich stehen die Knorpelkörperchen sehr gedrängt, seien wieder lang gestreckt, aber auf andere Weise als die an der Knochenseite befindlichen, nämlich der längere Durchmesser ist parallel der Oberfläche.

Um das Wachsthum der Knorpel von der Knochenfläche nach der freien Fläche hin durch Versuche zu erweisen, brachte Salzmann mehrmals Silberblättchen zwischen die Knochenoberfläche und den Knorpel ein, in Erwartung, dasselbe sollte durch neue Knorpelmasse vorgeschoben werden. Die Versuche wurden jedoch durch die in den Weichtheilen sich bildende Entzündung jedesmal gestört.

Bedenkt man aber, dass niemals eine vermehrte Anhäufung der Masse der Gelenkknorpel wahrgenommen wird, selbst dann nicht, wenn bei lange Zeit fortgesetzter Ruhe keine Abnutzung, und bei fehlender Resorptionsthätigkeit keine Aufsaugung stattfinden konnte, ferner dass keine Beweise da sind, dass durch Verletzungen oder durch wirkliche Abschleifung (usure)

zerstörter Knorpel jemals wiederersetzt worden wäre, so muss man wohl zugeben, dass diese Hypothese nicht hinreicht das Fortwachsen des Knorpels von dem Knochen aus nach der freien Fläche hin darzuthun. Bedenken wir endlich, dass die Gelenkknorpel, nachdem sie einmal gebildet sind, zu ihrer Ernährung sehr wenig bedürfen, so kann es uns nicht in Verwunderung setzen, dass sie, ebenso wie die Cornea, keine rothes blutführenden Gefässe und Nerven besitzen.

In Bezug auf die Regeneration der Gelenkknorpel erwähnt Richet, dass Laënnec dieselbe mehrmals beobachtet haben wolle, fügt aber sehr richtig hinzu, dass zwar nach veralteten Luxationen und bei Pseudarthrosen Neubildung von Gelenkknorpel zu erfolgen scheine, derselbe aber niemals alle Eigenschaften wahren Knorpels besitze, und dass wir uns hierüber nicht wundern dürfen, weil ja auch kein anderes Gewebe, selbst nicht die Epidermis, vollkommen so, wie im normalen Zustande, wiedererzeugt werde. Mit der Epidermis, sobald die darunter gelegene Cutis nicht auch zerstört war, ist dies wohl noch am vollkommensten der Fall, für alle übrigen Gewebe aber ist diese Bemerkung gewiss richtig.

Auch ich hatte kürzlich Gelegenheit eine Pseudarthrose der clavicula zu untersuchen, aber obwohl man der Beweglichkeit nach hätte erwarten sollen, ein vollkommenes Gelenk zu finden, so waren beide Knochen doch nur durch ein fibröses Gewebe, zwischen welchem einzelne Knorpelkörperchen eingestreut waren, miteinander verbunden, ohne dass wirkliche freie Gelenk-

flächen, und eine von einem Kapselband umgebene Gelenkhöhle bestand.

Es scheint demnach, dass wahrer Gelenkknorpel weder in diesem Falle neugebildet wird, noch auch, dass sich Defecte desselben an Gelenkflächen jemals wieder ausfüllen.

Ulceration der Knorpel ist die am häufigsten beobachtetete Krankheitsform, und da der Geschwürsprocess in anderen Geweben niemals ohne Entzündungserscheinungen verläuft, so hat dies vielfach die Veranlassung gegeben, auf die Fähigkeit der Knorpel sich zu vascularisiren, weiter zu schliessen. Wie Richet diese Ansicht zu widerlegen versucht, habe ich bereits erwähnt. Das was sich auf die Ulceration der Knorpel bezieht, ist aus den Schriften von Brodie[1]), Herbert Majo[2]), Syme[3]), Liston[4]), Bonnet[5]) u. A. zu bekannt, als dass ich mich hierbei lange aufzuhalten brauchte.

Die Meisten theilen die Knorpelverschwärung nach Brodie's und Majo's Vorgange in eine von der freien Fläche ausgehende, und in eine an der Knochenseite

---

1) B. C. Brodie, Traité des maladies des articulations. Trad. de l'anglais p. L. Marchant. Paris 1819. 8. Chapitre IV. De l'ulcération des cartilages des articulations. Seite 76—157.

2) A. a. O. Seite 97.

3) Syme, principles of surgery. London 1812. S. 231.

4) Liston, ulcération des cartilages. Archives générales de Med. Tome IV. 1814. Seite 94.

5) A. a. O. 1. Thl. Seite 43 ff.

beginnende Form ein, und zwar die erstere wieder in eine acute und in eine chronische Form, wobei mir jedoch das, was sie über die Erscheinungen dieser beiden Krankheitsprocesse während des Lebens anführen, z. B. was die grosse Schmerzhaftigkeit derselben betrifft, der Wahrheit nicht ganz zu entsprechen scheint. Auch Richet bezeugt, dass Zerstörung der Knorpel oft angetroffen werde, wo sich während des Lebens ein Gelenkleiden auf keine Weise kund gegeben hatte.

Wie der Process der Knorpelverschwärung von der Knochenseite ausgehen könne, ist bei der Fähigkeit der spongiösen Knochenenden sich zu entzünden viel leichter einzusehen, als wie die Zerstörung auf der freien Fläche der Gelenkknorpel beginnen kann, denn wenn wir schon keine rothes Blut führenden Gefässe in ihnen nachweisen können, so ist es noch weniger möglich Saugadern in ihnen zu entdecken. Wir wissen zwar, und schon Dörner war es bekannt, dass kein anderer Stoff in höherem Grade zerstörend auf die Knorpel einwirkt als Eiter, aber auch dies reicht nicht aus, zu erklären, warum die Gelenkknorpel bisweilen an einer genau umschriebenen Stelle bis zu einer ziemlichen Tiefe, und so dass nur noch eine sehr geringe Knorpelschicht übrig ist, zerstört sind, während der übrige bei weitem grössere Theil des Gelenkknorpel durchaus unverändert ist. Und doch ist es durch unzählige Beobachtungen sicher erwiesen, dass der Ulcerationsprocess von der freien Seite ausgehen kann. Man braucht ein solches Knorpelgeschwür nur einmal gesehen zu haben, um sich durch die scharf und schroff

in das Geschwür absteigenden Ränder, sowie dadurch, dass die noch vorhandene dünne Knorpelschicht mit dem Knochen noch fest zusammenhängt, zu überzeugen, dass hier nicht etwa der Geschwürsprocess vom Knochen ausgegangen ist.

Noch verschiedene andere pathologische Veränderungen der Gelenkknorpel, wie die Spaltung (disgregation), Ablösung (décollement), Anschwellung, Erweichung, theilweise Umwandlung in Bindegewebe, Abnutzung (usure) übergehe ich hier, und verweise deshalb auf die bereits genannten Schriftsteller, zum Theil auch auf meine Abhandlung in den Actis naturae curiosorum: Beiträge zur pathologischen Anatomie und Pathologie des Hüftgelenkes.

Es wäre leicht eine Menge Beweisstellen dafür anzuführen, dass die Gelenkknorpel da, wo sie nicht mehr nöthig sind, also an Gelenkköpfen, welche durch Luxation ihre Gelenkhöhle verlassen haben, und ebenso in den Gelenkpfannen nicht mehr angetroffen worden sind, aber wie dies geschieht, darüber wird schwerlich jemand Auskunft geben können. Dasselbe geschieht auch ohne dass Luxation statt gefunden hat, wenn ein Theil einer Gelenkfläche mit dem jenseitigen Knorpel lange Zeit hindurch in gar keine Berührung mehr gekommen ist. Einen Fall dieser Art habe ich einmal zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Die eine Hälfte der convexen Gelenkfläche des Metatarsalknochens der grossen Zehe hatte mit der convexen Gelenkfläche der ersten Phalanx seit langer Zeit keine Berührung gehabt, da beide unter einem Winkel zu

einander standen, wie dies bei alten Leuten, welche viele schwere Arbeiten verrichtet haben, auch wohl an Frostbeulen leiden, gar nicht selten vorzukommen pflegt.

So wenig wir wissen, wie in den bis jetzt bezeichneten Fällen der Knorpel verschwindet, so dass wir nur im Allgemeinen sagen können, dass es durch Resorption geschehe, so ununterrichtet sind wir auch über die Art und Weise, wie der Knorpel bei dem Zustandekommen wahrer Anchylose verloren geht. Höchstwahrscheinlich ist es, dass beide gegenüberliegende Knorpelflächen erst zerstört sein müssen, bevor die Verwachsung der Knochenflächen erfolgen kann, das aber ist gewiss, dass bei wahren Anchylosen, sobald sie längere Zeit bestanden haben, nicht nur der Knorpel nicht fortbesteht, sondern allmälig sogar die untereinander verwachsenen beiderseitigen Corticallamellen der Epiphysen vollständig verschwinden, so dass das spongiöse Gewebe beider Knochen ohne Spur einer ehemaligen Trennung in einander übergeht.

Genaue Beschreibungen der Erscheinungen unter denen der Knorpel nach Exarticulationen zerstört wird sind selten. Nur bei Salzmann[1]) sowie bei Richet ist darüber Einiges zu finden, bei letzterem jedoch der Vorgang nicht hinreichend von jenem geschieden, wobei der in der Zerstörung begriffenene Knorpel noch mit der entsprechenden Knorpelfläche in Berührung ist.

Ich beschreibe daher den Hergang wie ich ihn

1) A. a. O. Seite 19 ff.

selbst mehrmals beobachtet habe. Nach mehreren Exarticulationen von Fingern und Zehen im Gelenke mit den Mittelhand- oder Mittelfussknochen geschah es, dass der zur Bedeckung der Wundfläche gebildete Hautlappen nicht durch erste Vereinigung anheilte, dass Eiterung eintrat und der Lappen sich zurückzog. So bot sich mir die Gelegenheit dar den Knorpel zu beobachten.

Anfangs blieb er ganz unverändert, nach acht bis zehn Tagen erschien er weniger glänzend als sonst. Salzmann fand dasselbe, und sagt, der Knorpel sei mehr matt erschienen. Um diesen Zustand näher zu bezeichnen füge ich hinzu, dass man mit Hülfe der Loupe deutlich erkennen konnte, dass sich von der Oberfläche des Knorpels eine Menge äusserst feine Blättchen zwiebelartig abgeblättert hatten. Kleine Stücken des Knorpels zu dieser Zeit unter das Mikroscop genommen, liessen nichts Abnormes wahrnehmen, ebenso bei den folgenden Untersuchungen, die ich einen Tag um den andern wiederholte. Unterdess wucherten schöne Granulationen in der Umgebung der knorpeligen Gelenkfläche hervor, in dem einen Falle, wo ich einen Theil des Gelenkkopfes abgesägt hatte, und nur ein Theil der Knorpelfläche zurückgeblieben war, auch aus dem Knochen, und legten sich über den Knorpel ohne jedoch mit ihm zu verwachsen. Als ich dies das erstemal beobachtete, wusste ich gar nicht, wie es zugegangen war, dass der Knorpel, den ich Tags zuvor noch fast ganz unverändert und im geringsten nicht vascularisirt gesehen hatte, verschwunden war, und

Granulationen seine Stelle einnahmen. Beim nächsten Kranken aber entdeckte ich, dass diese Granulationen sich, wie es auch Salzmann beschreibt, mit dem Scalpellstiele oder einer Sonde leicht in die Höhe heben lassen, worauf man den Knorpel unter ihnen liegend wahrnimmt. (Gewiss war es nur dieser Process welcher Borges u. A. täuschte, und zu der oben angeführten irrthümlichen Ansicht verleitete, dass Fleischwärzchen aus dem Knorpel hervorkeimen können.)

Der Knorpel nimmt nun immer mehr eine gelbliche Farbe und eine weiche, käseartige Beschaffenheit an, so dass man ihn etwas abschaben kann. Je mehr sich die Granulationen über den Knorpel legen, was in dem einen Falle früher als in dem andern beginnt, auch das eine Mal schneller beendigt wird als das andre Mal, im Allgemeinen aber in der dritten Woche geschieht, desto mehr zerfällt der Knorpel, und löst sich in kleinen Stücken auf, die mit dem Eiter weggeschwemmt werden. Es gehört daher die grösste Aufmerksamkeit dazu, um dies wahrzunehmen, und man darf nicht erwarten, dass seine Losstossung in grösseren Stücken erfolgen werde. Wenn daher eine Gelenkfläche nach der Exarticulation eines grösseren Gliedes mit einem Fleischpolster bedeckt ist, so wird dieser Process vollends unbemerkt vorüber gehen. Richet erwähnt schon, dass mit dem Knorpel etwas von der Oberfläche des Knochens verloren geht, allein ich kann nicht zugeben, dass, so wie Salzmann sagt, die ganze Corticallamelle abgestossen werde, und die Knochenzellen der spongiösen Masse geöffnet daliegen, denn

nicht nur, dass dem der äusserst geringe Grad von Rauhigkeit bei Berührung des Knochens mit dem Finger oder mit der Sonde nicht entspricht, sondern ich erkannte bei der Untersuchung der losgestossenen Knorpelreste unter dem Mikroscope zwar deutlich Gruppen von Knochenkernen, keineswegs aber bemerkte ich jemals die Losstossung knöcherner Schuppen und ganzer Stücken der Corticallamellen. Schon am folgenden Tage waren die Rauhigkeiten des Knochens verschwunden, und derselbe mit schönen Granulationen bedeckt, welche sich später mit denen verbanden, die sich von der Seite her über die Gelenkfläche gelagert hatten.

Wenn ich den Knorpel in dieser letzten Zeit seines Bestehens mikroscopisch untersuchte, fand ich, dass die Knorpelzellen seltner geworden waren, viele der noch vorhandenen erschienen undeutlich. Die Hyalinsubstanz zeigte selbst unter dem Mikroscop eine gelbliche Färbung. Salzmann fand den Knorpel eines stark verletzten Kniegelenkes am 17ten Tage bis auf einen kleinen Rest verschwunden, erweicht und breiig. Unter dem Mikroscope erschien er als eine gelbe, schmutzige, wollige Masse, in der Körnerhäufchen von 1/50 Millimeter und einzelne Körnchen von 1/250 Millimeter Grösse zerstreut lagen. Bei einem Kaninchen fand er am 13ten Tage gesunde Knorpelkörperchen ohne Hof, andere mit körnigem, vergrösserten Kern, noch andere ohne Wandung, aber mit noch hellem Inhalt, dann auch diesen verschwunden und die Kerne noch als körnige Haufen oder zerfallen.

In Erwägung nun, dass alle Erfahrung und Beobachtung beweist, dass Weichtheile, welcher Art immer, mit dem Knorpel sich niemals durch erste Vereinigung verbinden, sowie dass aus diesem selbst niemals Granulationen hervorsprossen, daher alle dahingehende Behauptungen, dass dies geschehen könne, irrthümlich sind, in Betracht ferner, dass die Losstossung des Gelenkknorpels, welche der Erhebung von Granulationen aus der Knochenfläche vorhergehen muss, nur sehr langsam geschieht, endlich dass die ehemals geträumte Gefahr der Verwundung der Knorpel nicht besteht, so wird man mit mir darin einverstanden sein, dass die Entfernung der Gelenkknorpel nach Exarticulationen vortheilhaft zu sein verspricht, und es kommt daher darauf an nach Vorausschickung dieser theoretischen Erörterungen die Frage practisch zu prüfen.

Durch Bromfield's Rath veranlasst, stellte schon Dörner Versuche an Thieren an, welche über die Zweckmässigkeit oder Unzweckmässigkeit dieses Verfahrens entscheiden sollten [1]).

Er exarticulirte deshalb die dritten Phalangen der mittelsten Zehen am Hinterfuss einer Katze. An der einen wurde der Knorpel abgekratzt, an der andern aber unberührt gelassen. Die Wunde blieb unbedeckt. Nach 36 Tagen fand Dörner, da wo der Knorpel entfernt worden war, nach Wegnahme der Cruste, weiches Fleisch, welches man leicht vom Knochen ablösen konnte. Die Ränder des Knochen zeigten viele

1) A. a. O. Seite 65 fgg. Exp. 30—34.

Höcker. An der andern Zehe war der dünne Knorpel überall angetrocknet, sonst aber keine Veränderung.

Die Pfote einer Katze wurde im Gelenk amputirt, der Knorpel an der dem Radius entsprechenden Hälfte des Gelenkes entfernt, an der der Ulna gehörenden Hälfte aber gelassen. Die zur Bedeckung dienende Haut wurde mittelst der Kürschnernath befestigt. Am 6ten Tage löste sich die Nath von selbst. Ein und zwanzig Tage nach der Operation war die Wunde natürlich und die Cruste löste sich.

Bei der 29 Tage nach der Operation angestellten anatomischen Untersuchung fand Dörner die Haut mit den unterliegenden Theilen durch festen Callus verbunden, den processus styloideus ulnae vergrössert, und von ligamentösen Massen umgeben, den zurückgelassenen Knorpel in ebensolche Massen umgewandelt, mit dem Knochen nicht mehr zusammenhängend, diesen selbst aber glatt und durch röthliche Flüssigkeit feucht. An der Radialseite, wo der Knorpel abgekratzt worden war, erschien der processus styloideus noch mehr vergrössert als an der Ulnarseite, der Callus hing fest mit dem Knochen zusammen, dieser selbst war rauh, ungleich, granulös.

Einer Katze wurden beide Pfoten exarticulirt, an der rechten der Knorpel unberührt gelassen, an der linken aber sorgfältig abgekratzt, sogar der Knochen verletzt, die Wunden durch Näthe vereinigt. Es trat Eiterung ein. Nach 4 Tagen lösten sich die Näthe und die Stümpfe lagen blos, bedeckten sich aber mit Crusten. Spuren von Knorpel waren nicht zu bemerken.

Die nach 31 Tagen angestellte anatomische Untersuchung ergab, dass an der rechten Pfote unter der Cruste ein $1\frac{1}{2}'''$ breiter Raum war, welcher noch wenig blasse Granulationen und etwas Eiter enthielt. Nach Entfernung derselben von der ulna erschien der Knochen blos. An zwei Stellen waren noch Reste des Knorpels vorhanden, an einer andern war er aufgelockert, weicher, hing mit den Granulationen zusammen (?).

An der linken Pfote befand sich unter der Cruste über der ulna Fleisch (caro), welches noch nicht übernarbt war, und mit dem Rande der ulna, der noch nicht ganz von Knorpel befreit war, fest zusammenhing.

Bei einer Katze wurde das Bein aus dem Kniegelenke gelöst, der condylus internus vom Knorpel befreit, der condylus externus unberührt gelassen. Beide capita femoris blieben unbedeckt.

Am folgenden Tage war der vom Knorpel entblösste Knochen trocken, die Semilunarknorpel noch weiss, aber von den geschwollenen Weichtheilen fast bedeckt. Am 19ten Tage war der Knorpel braun, im Begriff sich loszulösen, unter ihm befand sich durchscheinende Flüssigkeit. Noch vier Tage später erschien die Stelle callös, keine Spur des Semilunarknorpels war mehr vorhanden, das caput internum mit neuem Fleisch bedeckt. Am 26ten Tage war vom Knorpel nichts mehr zu bemerken, das neue Fleisch trocken und hart auf beiden Condylen.

Am 36ten Tage Tödtung des Thieres und anatomische Untersuchung. Der Stumpf trocken, am Rande

noch ein brauner Rest des Knorpels. Beide Condylen waren ungleich, rauh, von weichen Granulationen bedeckt, die sich leicht vom Knochen ablösen liessen.

Ausschneidung der dritten Phalanx der 3ten und 4ten Zehe. Die eine blieb intact, an der anderen wurde der Knorpel entfernt, die Wunden sich selbst überlassen.

Nach drei Tagen wurden beide Flächen trocken gefunden, verhielten sich nicht mehr wie Knorpel, die Weichtheile waren entzündet, die Knochen nicht verändert.

Schon diese Versuche Dörners, welche ich hier auszugsweise mitgetheilt habe, sprechen, obwohl ihnen manches von der Schärfe, welche man gegenwärtig fordert, abgeht, unleugbar zu Gunsten der Ablösung der Knorpel, indem sie beweisen, dass, wo dies geschehen war, Granulationen sich bald erhoben, während wo es unterblieben war Reste des Knorpels noch nach 3 bis 4 Wochen angetroffen wurden.

Ich begann damit, an Leichen zu versuchen, auf welche Weise man den Gelenkknorpel am leichtesten und vollständigsten entfernen könnte. Ich hatte erwartet, dass dies mit Hülfe eines Raspatoriums, wie man dieselben in den Trepanationsetuis hat, ausführbar sein müsse, überzeugte mich aber sogleich, dass dieses Instrument wegen der Festigkeit des Knorpels hierzu gar nicht zu brauchen ist, und dass man dagegen den Zweck sehr leicht erreicht, wenn man sich eines geraden oder wenig bauchigen Messers bedient, nicht um damit zu schaben, sondern um zu schneiden. Man thut dabei am

bessten es wie ein Federmesser zu fassen, und den Daumen an einer geeigneten Stelle anzustemmen. Allerdings kann man auf diese Weise den Knorpel nur in vielen kleinen flachen Scheiben herunterschneiden, niemals in grösseren Stücken ablösen, aber wenn auch die Gelenkfläche auf diese Weise ein vielfach facettirtes Ansehn bekommt, und hie und da noch kleine Reste des Knorpels zurückbleiben, so hat dies gewiss nichts auf sich, wenn nur an den meisten Stellen die Corticallamelle der Apophyse blosgelegt ist. An der Leiche erscheint dieselbe blauröthlich, am Lebenden aber lebhaft roth und blutend.

Schon bei der Abtragung des Knorpels an einer convexen Gelenkfläche, wie an den Gelenkköpfen der Mittelhand- und Mittelfussknochen ist ein etwas schmalklingiges Messer brauchbarer als ein breiteres, noch mehr aber ist dies der Fall, wenn man den Gelenkknorpel an solchen Stellen entfernen will, welche neben Convexitäten auch Concavitäten besitzen, wie an der rotula am untern Ende der humerus. Hat man es aber mit offenbaren Concavitäten zu thun, wie mit der Gelenkfläche des radius und ulna nach der Exarticulation der Hand, oder mit der cavitas glenoidalis des Schulterblattes nach der Exarticulation des Oberarmes, oder endlich gar mit dem acetabulum, so ist unbedingt ein, je nach der Tiefe dieser Höhlen mehr oder weniger stark auf die Fläche gebogenes Messer, oder zur Vorsicht mehrere solche, nothwendig.

Es bedarf wohl kaum einer Anführung der Gründe, warum ich von der Scarification der Knorpel nach

Loder, geschehe dieselbe auch noch so vielfach, nicht den mindesten Erfolg erwarte.

Bromfield's Rath, nach der Ablösung des Gelenkknorpels den Knochen mit trockner Charpie zu bedecken, und diese so lange liegen zu lassen bis sie von selbst abfällt, wo dann Granulationen die Fläche bedecken werden, verdient jedenfalls eben so wenig befolgt zu werden, indem der Versuch prima intentio zu erreichen niemals zu unterlassen ist.

Bona empfiehlt ausser dem Knorpel auch die Synovialmembran möglichst vollständig abzutragen, da sich von ihr aus Granulationen nur sehr schwer erheben. Wir wissen aber, dass gerade das Gegentheil der Fall ist, und es ist daher kein Grund vorhanden, Reste der Kapselmembran, sobald sie nicht degenerirt ist, mit besonderer Sorgfalt zu vertilgen.

A. G. Richter erwartet, dass die Abtragung der Knorpel dazu beitragen solle, die Knochenfläche gleich und eben zu machen. Ich bekenne, dass eher das Gegentheil geschieht, selbst wenn man bei der Abtragung des Knorpels noch so viele Sorgfalt anwendet. Dies schadet aber nichts, sobald nur die zur Bedeckung der Wunde dienenden Weichtheile mit der blosgelegten Knochenfläche schnellere Vereinigung eingehen als mit der Knorpelfläche.

Bei der Exarticulation des Fusses nach Syme soll bekanntlich die Absägung nicht blos der Condylen, sondern der ganzen Gelenkfläche in der Weise geschehen, dass nirgends etwas von dem Gelenkknorpel der tibia

und fibula zurückbleibt. Die Vorschrift bei Chelius[1]) lautet so, dass mit den Knöcheln ungefähr eine Linie der Gelenkfläche entfernt werden soll. Käme es hierbei blos darauf an, die Fläche des Stumpfes gleich zu machen, so würde allerdings die Absägung der Condylen allein hinreichen, denn bei der Dicke des aus der Sohlenhaut gebildeten Polsters von Haut und Fett würden die etwa noch vorhandenen kleinen Unebenheiten und Vertiefungen kaum in Betracht kommen, und sich später von selbst ausgleichen. Leicht könnte man sich zu diesem Verfahren durch den Wunsch verleiten lassen, den Amputationsstumpf, auf welchem der Kranke gehen soll, um ein paar Linien länger zu erhalten. Dagegen ist es meine vollste Ueberzeugung, dass man durch eine solche zu grosse Sparsamkeit dem Kranken schadet, denn da er ohnehin später einen Stiefel mit erhöhtem Absatz tragen muss, so kommt nichts darauf an, ob derselbe um die Stärke einer Pappe höher oder niedriger ist, auch das Gewicht des Stiefels wird dadurch nur um ein äusserst Geringes vermehrt. Wenn man aber blos die Condylen absägt, so verliert man den grossen Vortheil der leichteren Anheilung des aus der Fusssohle und Ferse gebildeten Hautlappens, der auf seiner inneren Seite in allen Fällen reichlich mit Fett bedeckt ist, welches ohnehin eine geringere Neigung zur Verwachsung besitzt, als bei andern Exarticulationen die blutige Zellgewebsseite der Haut. Ich glaube daher

1) Franz Chelius, über die Amputation im Fussgelenke. Heidelberg 1846. 4. Seite 21.

die in der Mehrzahl der Fälle gelungene schnelle Heilung nach der Syme'schen Exarticulation des Fusses zum grossen Theile auf Rechnung der Entfernung des Knorpels schreiben zu dürfen.

Die Wichtigkeit der gänzlichen Entfernung des Knorpels nach dieser Operation hervorzuheben hielt ich besonders deshalb für so nothwendig, weil Sédillot, welcher eine Modification der Syme'schen Exarticulation empfiehlt [1]), nur von der Absägung der Condylen (les deux malléoles furent sur le champ abattues d'un trait de scie), nicht aber von der der ganzen Gelenkfläche spricht. Ausserdem glaube ich, dass die in der neueren Zeit mit der Syme'schen Operation gemachten Erfahrungen als ein bedeutendes Gewicht zu Gunsten meiner Behauptung in die Wagschaale fallen.

Wenn nun aber, wie ich fest überzeugt bin, das Bromfield'sche Verfahren der Entfernung der Gelenkknorpel nach Exarticulationen, ohne mit irgend einem anderen Nachtheile als dem, dass die Operation etwas mehr Zeitaufwand erfordert, verbunden zu sein, den Vortheil verspricht, dass sich Granulationen sofort auf der vom Knorpel befreiten Knochenfläche erheben, oder die Theile wohl selbst durch erste Vereinigung verwachsen können, so steht ausser der schnelleren Heilung der Exarticulationswunden überhaupt, auch noch ferner der grosse Vortheil zu erwarten, dass die Gefahr des Absterbens der Haut, da wo sie, wie bei der

---

1) C. Sédillot, Amputation tibio-tarsienne. Paris et Strasbourg. 1818. 8. (Seite 19.)

Exarticulation im Kniegelenk, allein zur Bedeckung benutzt werden kann, bedeutend vermindert werden wird.

Ich exarticulirte einem Hunde die erste und die vierte Zehe des linken Hinterfusses aus ihrem Gelenke mit dem Mittelfussknochen. An der vierten Zehe trug ich den Gelenkknorpel ab, an der ersten aber liess ich ihn unberührt. Beide Wunden bedeckte ich mit ersparter Haut, und vereinigte eine jede durch vier Knopfnäthe.

Am zweiten Tage waren die Wundränder etwas geschwollen und geröthet, die Knopfnäthe befanden sich in Ordnung. Darauf lief der Hund fort, und erst am achten Tage nach der Operation erhielt ich ihn wieder. Unterdess war die Wunde der vierten Zehe, wo ich den Knorpel entfernt hatte, vollständig und sicher geheilt. Die Fäden waren nicht mehr vorhanden. An der ersten Zehe war zwar ebenfalls Heilung des grössten Theiles der Wunde erfolgt, der Gelenkknorpel des Mittelfussknochens jedoch lag im Umfange einer Erbse zu Tage, ohne vertrocknet oder mit einer Cruste bedeckt zu sein. Am neunten Tage war die Wunde mit einer Cruste von vertrocknetem Eiter bedeckt. Am zehnten Tage starb der Hund, wahrscheinlich in Folge erhaltenen Giftes.

Die Untersuchung nach dem Tode ergab Folgendes: An der ersten Zehe, wo der Knorpel unberührt gelassen worden war, war der grösste Theil der Hautwunde gut geheilt, ein Theil des Gelenkknorpels lag

in der beschriebenen Ausdehnung entblösst da, ein anderer war zwar von Weichtheilen bedeckt, hatte aber keine Verwachsung mit ihnen eingegangen. Bei der mikroscopischen Untersuchung fand ich durchaus keinen wesentlichen Unterschied zwischen diesem Knorpel und dem aus anderen Gelenken des Thieres. Die Knorpelkörperchen und ihre Kerne waren vollkommen deutlich sichtbar. Unverkennbar war jedoch der Knorpel da, wo er mit der Luft in Berührung gekommen war, etwas verdünnt. (Schon im natürlichen Zustande, besitzen die Knorpel bei Hunden an diesen Gelenken eine sehr geringe Dicke.)

An der vierten Zehe war die Wunde vollkommen geheilt. Beim Zurückpräpariren der Haut ergab sich, dass sie an der Stelle des Gelenkkopfes, wo ich den Knorpel abgelöst hatte, fest mit dem Knochen zusammenhing, so dass Theile von ihr auf diesem sitzen blieben. An der Beugeseite hatte ich aus Versehen einen Theil des Knorpels zurückgelassen. Hier war seine glatte Fläche unverändert, mit den gegenüberliegenden Theilen, welche überdies Sehnen waren, nicht verwachsen. Dies war somit der Zustand, welchen Lisfranc (vergl. oben Seite 14) mehrmals gefunden zu haben angiebt.

Dass Knorpel und Sehnen mit einander in Berührung gesetzt nicht leicht verwachsen, und längere Zeit aneinander anliegen können ohne Eiter zu liefern, entspricht ganz dem niederen Grade der Vegetation beider. Wenn aber Muskelfleisch oder die blutige Zellgewebsseite der Haut dem unverletzten Knorpel

zugekehrt ist, so ist zu erwarten, und weitere Untersuchungen müssen uns hierüber belehren, dass er seine Textur, wenn auch langsam, verändern, und, wenn nicht durch Eiterung, durch Resorption verschwinden wird. Jedenfalls aber ist er unfähig, sofort mit den anliegenden Weichtheilen zu verwachsen. Daher ist es, wenn der Knorpel zurückgelassen worden ist, noch der glücklichste Fall, wenn die Weichtheile an allen übrigen Stellen mit Ausnahme der Knorpelfläche schnelle Vereinigung eingehen. Durch die Abtragung des Gelenkknorpels wird aber die Möglichkeit gegeben, dass die Vereinigung auch mit dem Knochen stattfinden könne.

Bei dem Schustergesellen Otto Werner aus Hersfeld hatte eine phlegmonöse Entzündung des dritten Fingers der linken Hand cariöse Zerstörung der zweiten, und beginnende Necrose der ersten Phalanx zur Folge. Obwohl sich die Entzündung bereits auf die den betreffenden Mittelhandknochen bedeckenden Weichtheile erstreckte und, wie erwähnt, die Wegnahme des Köpfchens des Mittelhandknochens schon zu dem Zwecke angerathen worden ist, um das Heranrücken der beiden benachbarten Finger möglich zu machen, so unternahm ich doch des Experimentes wegen blos die Exarticulation des Fingers aus seinem Gelenk mit dem Mittelhandknochen, wobei mir ja frei blieb, wenn dies nicht hinreichen sollte, später noch einen Theil von diesem zu entfernen.

Nachdem dies geschehen war, schnitt ich in der oben beschriebenen Weise den Gelenkknorpel in vielen kleinen Lamellen ab, bis der Gelenkkopf des Mittelhandknochens als eine rothe blutende Fläche vom Knorpel gänzlich befreit erschien, überzeugte mich aber hierbei davon, dass die sich von allen Seiten über den Knorpel eine Strecke weit hinweglagernden Reste der Synovialmembran die Entfernung des Knorpels an den Rändern der Gelenkfläche etwas schwieriger machten, als ich dies bei den Versuchen an der Leiche gefunden hatte. Ich entdeckte ferner, dass man zwischen dem zweiten und dritten Mittelhandknochen die Sonde dreiviertel Zoll hoch hinaufführen konnte, allein, da man hierbei keine Knochenrauhigkeiten fühlte, trug ich kein Bedenken, den aus der Volarseite des Fingers gebildeten Hautlappen nach gestillter Blutung durch drei Knopfnäthe anzuheften. Die Hand wurde möglichst kräftig mit Kälte behandelt.

Am folgenden Tage liess sich aus dem einen, dem Fistelgange entsprechenden, Wundwinkel ein wenig Eiter, aus dem andern aber eine geringe Menge Synovia ähnliche, wahrscheinlich durch eine Sehnenscheide gebildete, Flüssigkeit hervordrücken, wobei deutlich zu erkennen war, dass weder sie noch der Eiter unter dem Hautlappen hervorkam. Am dritten Tage war die Menge des Eiters noch geringer. Am vierten Tage entfernte ich die drei Knopfnäthe, welche ziemlich starke Entzündung der Hauträuder hervorgerufen hatten. Die Stichcanäle eiterten. Der Hautlappen war angeheilt, und nur der Vorsicht halber wurde er noch einige Tage

lang durch Heftpflaster angedrückt erhalten. Aus der Tiefe kam gar kein Eiter mehr, nur die entzündeten Hautränder lieferten noch eine geringe Menge desselben, daher ging ich zur Anwendung warmer Umschläge über. Bis zur vollständigen Vernarbung der oberflächlich eiternden Stelle vergingen noch vierzehn Tage, und als ich den Kranken entlassen zu können glaubte, entdeckte ich, dass man an dem dem zweiten Finger benachbarten Ende der Narbe mit der Sonde ½ Zoll hoch neben dem Mittelhandknochen hinauf eindringen konnte, aber auch jetzt ohne dass man ihn blosliegend fühlte. Dies war die nämliche Stelle, an welcher wir schon bei der Operation einen längs des Mittelhandknochens hinaufführenden Gang entdeckt hatten, der indes schon nicht mehr so weit führte als damals, und sich kurze Zeit darauf in Folge eines täglich erneuerten Druckverbandes vollkommen schloss.

Da die Exarticulationswunde keine ganz reine, die zurückgelassene Haut hier und da entzündet war, an einigen Stellen sogar schon eiteriger Durchbruch drohte, so war der Fall durchaus nicht ein günstiger zu nennen. Nichts desto weniger geschah die Anheilung des Hautlappens durch erste Vereinigung, und die die vollständige Heilung etwas aufhaltende Eiterung betraf die Gelenkfläche auf keine Weise. Diese Erfahrung sprach somit entschieden zu Gunsten der Entfernung des Knorpels in Exarticulationswunden.